

(11)特許出願公開番号

特開2000-101520

(P2000-101520A)

(43)公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51)IntCl. ⁷	識別記号	P I	ページ数(参考)
H 0 4 B 14/04		H 0 4 B 14/04	D 5 K 0 1 4
7/26		H 0 4 L 1/00	D 5 K 0 2 2
H 0 4 J 13/00		H 0 4 B 7/26	K 5 K 0 3 5
H 0 4 L 1/00		H 0 4 J 13/00	A 5 K 0 4 1
29/14		H 0 4 L 13/00	3 1 3 5 K 0 6 7
		審査請求 有	請求項の数14 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-279112

(22) 出願日 平成10年9月28日(1998.9.28)

(71)出題人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 内川 凝

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 发明者 遠藤 裕也

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(74) 代理人 100071272

井理士 役藤 洋介 (外1名)

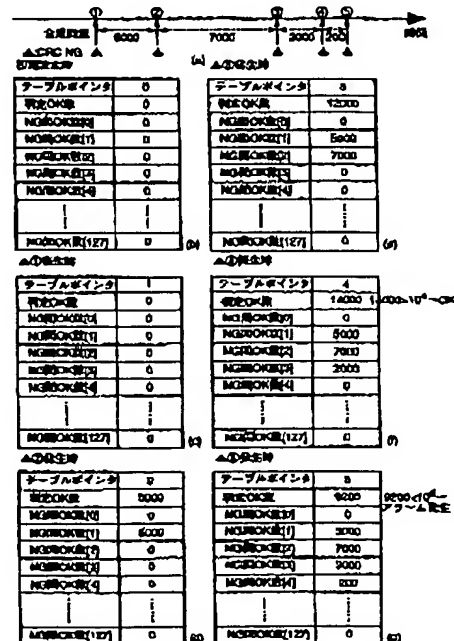
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動通信システムにおける無線品質劣化判定方法及び無線品質監視装置

(57)【要約】

【課題】 セルを受信する度に無線品質劣化判定を行う必要がなく、その分処理を効率的に行うことができる無線品質劣化判定方法及びその装置を提供すること。

【解決手段】 CRC NGを検出毎に、検出時刻を記憶し、前回と今回の検出時刻の差分、即ち経過時間を求める。経過時間をセルの受信周期で割り、この間のOKセル数の推定値を求める。所定の数のNGが検出される間におけるOKセル数の総和を求めて劣化しきい値と比較し、無線品質の劣化を判定する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 誤り検出方法によるOK及びNGのいずれか一方の誤り検出結果を元に無線品質の劣化を判定する無線品質劣化判定方法において、

前記誤り検出方法により、予め定められた判定しきい値以上の個数のNGが検出されるNG検出段階と、

前記判定しきい値と等しい個数の隣り合うNGの最初と最後のNGの間のOKの個数を計数する段階と、

前記OKの個数を予め定められた劣化しきい値と比較し、前記OKの個数が前記劣化しきい値に満たない場合、無線品質が劣化したと判定する段階とを含むことを特徴とする無線品質劣化判定方法。

【請求項2】 誤り検出方法による誤り検出結果を元に、無線品質の劣化を判定する無線品質劣化判定方法において、

続いて検出された2つのNGセルからなる1組のNGセルに挟まれて連続して検出されたOKセルの個数である隣接NG間OK数を計数する隣接NG間OK数計数段階と、

検出されたNGセルの個数が予め定められた判定しきい値に達したとき、該当するNGセル間の前記隣接NG間OK数の総和である判定OK数を求める段階と、

前記判定OK数を予め定められた劣化しきい値と比較し、前記OK数が前記劣化しきい値に満たない場合、無線品質が劣化したと判定する段階とを含むことを特徴とする無線品質劣化判定方法。

【請求項3】 請求項2記載の無線品質劣化判定方法において、前記隣接NG間OK数計数段階は、

第1及び第2のNGが検出された時刻である第1及び第2の検出時刻を計時する段階と、

前記第1及び第2の検出時刻の間の経過時間を求める段階と、

前記経過時間と予め定められたセルの受信周期から前記隣接NG間OK数を求める段階とを含むことを特徴とする無線品質劣化判定方法。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の無線品質劣化判定方法において、前記誤り検出方法はCRC（巡回冗長検査）であることを特徴とする無線品質劣化判定方法。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載の無線品質劣化判定方法において、CDMA移動通信システムに適用されることを特徴とする無線品質劣化判定方法。

【請求項6】 誤り検出方法によるOK及びNGのいずれか一方の誤り検出結果を元に無線品質の劣化を判定する無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体において、

前記誤り検出方法により、予め定められた判定しきい値以上の個数のNGが検出されるNG検出処理と、

前記判定しきい値と等しい個数の隣り合うNGについて、最初と最後のNGの間のOKの個数を計数する処理

と、

前記OKの個数を予め定められた劣化しきい値と比較し、前記OKの個数が前記劣化しきい値に満たない場合、無線品質が劣化したと判定する処理とを含むことを特徴とする無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体。

【請求項7】 誤り検出方法による誤り検出結果を元に、無線品質の劣化を判定する無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体において、

10 続いて検出された2つのNGセルからなる1組のNGセルの間で連続して検出されたOKセルの個数である隣接NG間OK数をNG検出毎に格納する複数のNG間OK数格納領域、及び、複数の前記隣接NG間OK数の和を格納する判定OK数と格納領域を含む検出テーブルを準備する処理と、

NG検出毎に前記隣接NG間OK数を計数して前記NG間OK数格納領域に格納する隣接NG間OK数計数処理と、

該NG検出時の隣接NG間OK数を含む最近の過去n回（nは自然数）のNG検出に対応した前記隣接NG間OK数の和を求める処理と、

前記和を予め定められた劣化しきい値と比較し、前記和が前記劣化しきい値に満たない場合、無線品質が劣化したと判定する処理とを情報処理装置に実行させることを特徴とする無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体。

【請求項8】 請求項7記載の無線品質劣化判定プログラムにおいて、前記隣接NG間OK数計数処理は、

30 第1のNGが検出された第1の検出時刻を計時して記録する処理と、

第2のNGが検出された第2の計時して、記録された前記第1の検出時刻との差であるNG検出間隔を求める処理と、

前記NG検出間隔と予め定められたセルの受信周期から前記隣接NG間OK数を求める処理とを情報処理装置に実行させることを特徴とする無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体。

【請求項9】 請求項6乃至8のいずれかに記載の無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体において、前記誤り検出方法はCRC（巡回冗長検査）であることを特徴とする無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体。

【請求項10】 請求項6乃至9のいずれかに記載の無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体において、CDMA移動通信システムに適用されることを特徴とする無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体。

【請求項11】 誤り検出方法による誤り検出結果を元に無線品質の劣化を監視する無線品質監視装置において、

50

誤り検出方法によるOK及びNGのうちNGの誤り検出結果とNGを検出した時刻の情報であるNG検出時刻とを出力する誤り検出手段と、

予め定められた判定しきい値、劣化しきい値、及びセル受信周期を記憶する設定値格納手段と、

前記NG検出時刻を記憶する時刻記憶手段と、

2つのNGの間の連続したOKの数を複数格納する隣接NG間OK数領域、及び、複数の前記隣接NG間OK数の和である判定OK数を格納する判定OK数領域を含む判定テーブルを格納する判定テーブル格納手段と、

前記誤り検出手段及び前記時刻記憶手段の夫々から受け取る前記NG検出時刻、及び、前記設定値格納手段から受け取る前記セル受信周期を元に、前記隣接NG間OK数を算出して前記隣接NG間OK数領域に格納する隣接NG間OK数算出手段と、

前記隣接NG間OK数領域から前記判定しきい値-1と等しい数の前記隣接NG間OK数の和を前記判定OK数として算出し、前記判定OK数領域に格納する判定OK数算出手段と、

前記判定OK数と前記劣化しきい値とを比較し、前記判定OK数が前記劣化しきい値を満たさない場合、無線品質が劣化したと判定する判定手段とを備えることを特徴とする無線品質監視装置。

【請求項12】 請求項11記載の無線品質監視装置において、前記誤り検出方法はCRC（巡回冗長検査）であることを特徴とする無線品質監視装置。

【請求項13】 請求項11及び12のいずれかに記載の無線品質監視装置において、CDMA移動通信システムに適用されることを特徴とする無線品質監視装置。

【請求項14】 請求項13に記載の無線品質監視装置を備えたCDMA移動通信システムの基地局制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CDMA移動通信システムに関し、特に、無線品質の劣化を検出する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、無線基地局が無線CRCの演算結果として付与するOK/NG情報を元にして、無線品質の劣化を判定する方法がある。このような従来の無線品質劣化判定方法を次に説明する。

【0003】 従来の無線品質劣化判定方法では、ある一定幅のウィンドウ内でCRC演算結果を参照し、検出されたCRC NGの数と予め定めた基準値を比較していた。比較結果においてCRC NG数が基準値以上である場合は無線品質が劣化したと判断し、基準値未満である場合は無線品質は劣化していないと判断する。つまり、従来の方法は、一定数のセル中に含まれるNGセルの個数を計数し、このNGセルの個数が基準値以上である状態になったとき、この状態を無線品質が劣化した状

態と判定していた。

【0004】 このような考え方に基づいた従来の無線品質監視装置として、CRC OK/NGの受信履歴をウィンドウ幅そのまま記憶し、記録した受信履歴に対して上記のような判定を下すものがある。

【0005】 図6は基地局制御装置内部で無線品質の監視を行う装置である、従来の上り合成装置600の構成を示す機能ブロック図である。上り合成装置600は次のように無線品質の劣化を検出する。

10 【0006】 合成部620がCRCの結果をセル受信毎に劣化判定部631に通知する一方、計時部633は現在時刻を計測して劣化判定部631に通知する。劣化判定部631は両者からCRC結果と現在時刻を受け取って受信履歴記憶部634に記憶する。続いて、劣化判定部631は設定値記憶部632に記憶された数値と受信履歴記憶部634に記憶された受信履歴を元に無線品質の監視を行う。予め定められた数の最近のCRC結果を参照してNGの割合を基準となる値と比較し、NGが基準値より多発する場合は無線品質が劣化したと判定する。

20 【0007】 しかし、このような装置では、最大となるウィンドウ幅に相当するメモリが必要になってしまう。また、データを受信する度にウィンドウ内のCRC NG数を算出してしきい値に達しているかを判定しなければならないため、回路規模及び処理能力等の面から見て非効率な方法である。

【0008】 これとは別の従来の無線品質監視装置として、各回線において個別にCRC OKセル受信カウンタ及びCRC NGセル受信カウンタを備え、CRC NGセルを受信した時点でのカウンタ値から品質劣化を判定する装置も考えられる。しかし、各回線それぞれについてセルを受信する度にカウンタを操作しなければいけないことを考えると、やはり効率的とは言えない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 以上のような従来技術に鑑み、本発明が解決しようとする課題は、無線品質の劣化を判定する処理の実行頻度を下げることにより、処理を軽減することができる無線品質劣化判定方法、無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体、及び無線品質監視装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 以上のような課題を解決する為、本発明は、誤り検出方法によるOK及びNGのいずれか一方の誤り検出結果を元に無線品質の劣化を判定する無線品質劣化判定方法において、誤り検出方法により、予め定められた判定しきい値以上の個数のNGが検出されるNG検出段階と、判定しきい値と等しい個数の隣り合うNGの最初と最後のNGの間のOKの個数を計数する段階と、OKの個数を予め定められた劣化しきい値と比較し、OKの個数が劣化しきい値に満たない場

合、無線品質が劣化したと判定する段階とを含むことを特徴とする無線品質劣化判定方法を提供する。

【0011】また、本発明は、誤り検出方法による誤り検出結果を元に、無線品質の劣化を判定する無線品質劣化判定方法において、続いて検出された2つのNGセルからなる1組のNGセルに挟まれて連続して検出されたOKセルの個数である隣接NG間OK数を計数する隣接NG間OK数計数段階と、検出されたNGセルの個数が予め定められた判定しきい値に達したとき、該当するNGセル間の隣接NG間OK数の総和である判定OK数を求める段階と、判定OK数を予め定められた劣化しきい値と比較し、OK数が劣化しきい値に満たない場合、無線品質が劣化したと判定する段階とを含むことを特徴とする無線品質劣化判定方法を提供する。

【0012】この無線品質劣化判定方法の隣接NG間OK数計数段階として、第1及び第2のNGが検出された時刻である第1及び第2の検出時刻を計時する段階と、第1及び第2の検出時刻の間の経過時間を求める段階と、経過時間と予め定められたセルの受信周期から隣接NG間OK数を求める段階とを含む隣接NG間OK数計数段階がある。

【0013】本発明の無線品質劣化判定方法において用いる誤り検出方法としては、CRC（巡回冗長検査）が好適である。

【0014】本発明の無線品質劣化判定方法は、CDMA移動通信システムに特に適している。

【0015】また、本発明は、誤り検出方法によるOK及びNGのいずれか一方の誤り検出結果を元に無線品質の劣化を判定する無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体において、誤り検出方法により、予め定められた判定しきい値以上の個数のNGが検出されるNG検出処理と、判定しきい値と等しい個数の隣り合うNGについて、最初と最後のNGの間のOKの個数を計数する処理と、OKの個数を予め定められた劣化しきい値と比較し、OKの個数が劣化しきい値に満たない場合、無線品質が劣化したと判定する処理とを含むことを特徴とする無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体を提供する。

【0016】他の言い方をすれば、本発明は、誤り検出方法による誤り検出結果を元に、無線品質の劣化を判定する無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体において、続いて検出された2つのNGセルからなる1組のNGセルの間に連続して検出されたOKセルの個数である隣接NG間OK数をNG検出毎に格納する複数のNG間OK数格納領域、及び、複数の隣接NG間OK数の和を格納する判定OK数格納領域を含む検出テーブルを準備する処理と、NG検出毎に隣接NG間OK数を計数してNG間OK数格納領域に格納する隣接NG間OK数計数処理と、該NG検出時の隣接NG間OK数を含む最近の過去n回（nは自然数）のNG検出に対応した隣

接NG間OK数の和を求める処理と、和を予め定められた劣化しきい値と比較し、和が劣化しきい値に満たない場合、無線品質が劣化したと判定する処理とを情報処理装置に実行させることを特徴とする無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体を提供する。

【0017】特に、この無線品質劣化判定プログラムにおいて、隣接NG間OK数計数処理は、第1のNGが検出された第1の検出時刻を計時して記録する処理と、第2のNGが検出された第2の計時して、記録された第1の検出時刻との差であるNG検出間隔を求める処理と、NG検出間隔と予め定められたセルの受信周期から隣接NG間OK数を求める処理とを含む記録媒体が好適である。

【0018】本発明の無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体においても、誤り検出方法はCRC（巡回冗長検査）が好適である。

【0019】本発明の無線品質劣化判定プログラムを記録した記録媒体は、特に、CDMA移動通信システムに適している。

【0020】更に、本発明は、誤り検出方法による誤り検出結果を元に無線品質の劣化を監視する無線品質監視装置において、誤り検出方法によるOK及びNGのうちNGの誤り検出結果とNGを検出した時刻の情報であるNG検出時刻とを出力する誤り検出手段と、予め定められた判定しきい値、劣化しきい値、及びセル受信周期を記憶する設定値格納手段と、NG検出時刻を記憶する時刻記憶手段と、2つのNGの間の連続したOKの数を複数格納する隣接NG間OK数領域、及び、複数の隣接NG間OK数の和である判定OK数を格納する判定OK数領域を含む判定テーブルを格納する判定テーブル格納手段と、誤り検出手段及び時刻記憶手段の夫々から受け取るNG検出時刻、及び、設定値格納手段から受け取るセル受信周期を元に、隣接NG間OK数を算出して隣接NG間OK数領域に格納する隣接NG間OK数算出手段と、隣接NG間OK数領域から判定しきい値-1と等しい数の隣接NG間OK数の和を判定OK数として算出し、判定OK数領域に格納する判定OK数算出手段と、判定OK数と劣化しきい値とを比較し、判定OK数が劣化しきい値を満たさない場合、無線品質が劣化したと判定する判定手段とを備えることを特徴とする無線品質監視装置を提供する。

【0021】この無線品質監視装置が用いる誤り検出方法としては、CRCが好適である。

【0022】特に、本発明の無線品質監視装置は、CDMA移動通信システムに適している。この場合、基地局制御装置が本発明の無線品質監視装置を内蔵することが考えられる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明による無線品質監視装置及び無線品質劣化判定方法は、CDMA移動通信システム

において、無線基地局から送られてくる上り受信フレーム内にCRC OKセルがあった場合はなにもせず、CRC NGセルを受信した時のみ、無線品質の劣化を判定する。これにより処理の効率化を図る。

【0024】複数の無線基地局からの受信データを合成後、CRC NGの場合には、その受信時刻情報を記憶しておき、予め記憶してある直前のCRC NGセルの受信時刻情報との差分から、前回と今回のCRC NG検出の間の経過時間を算出する。この経過時間をセル受信周期で割ることにより、CRC OK数を推定し、判定テーブルに記憶しておく。そして、CRC NG数が判定しきい値に達した後、CRC NG検出毎に、無線品質劣化判定処理を実行する。

【0025】無線品質劣化判定処理は、判定しきい値と等しい数のCRC NGを検出する間に受信したCRC OKセルの数(総合成回数幅)を判定テーブルの内容から算出して予め定められた劣化しきい値と比較する。この比較結果から無線品質の劣化を検出する。

【0026】本発明の第1の実施の形態である無線品質劣化判定方法100について図1、2、及び3を参照して説明する。図2は無線品質劣化判定方法100で用いる判定テーブル200のデータの構造を示す図である。

【0027】判定テーブル200は、テーブルポインタ領域201、判定OK数領域202、及び複数のNG間OK数領域203を有する。テーブルポインタ領域201は検出したNG数を表すテーブルポインタを格納する。判定OK数領域202は後述する複数の隣接NG間OK数の和である判定OK数を格納する。NG間OK数領域203は続けて検出された2つのNGの間の経過時間をセルの受信周期で割った値であり、NG間のOK数とみなすことができる隣接NG間OK数を格納する。

【0028】図3は判定テーブル200の動作の実例を示す図である。判定しきい値を4、劣化しきい値を10000とし、(a)の①～⑤のタイミングでNGが検出されたとき、判定テーブル200がどのように更新されていくかが(b)～(g)に示されている。

【0029】セルの受信(ステップA1)後、各セル毎に誤り検出を行う(ステップA2)。誤り検出の結果がOKの場合は次のセルの受信と誤り検出を繰り返すが、NGの場合はステップA3以降の手順を実行する。この間には判定テーブルは更新されないで図3(b)の状態*

$$\begin{aligned} & \text{隣接NG間OK数}[1] + \text{隣接NG間OK数}[2] + \text{隣接NG間OK数}[3] \\ &= 5000 + 7000 + 2000 \\ &= 14000 \end{aligned}$$

に更新されている。図3(g)では、更に隣接NG間OK数[4]=200が格納されて、判定OK数領域202*

$$\begin{aligned} & \text{隣接NG間OK数}[2] + \text{隣接NG間OK数}[3] + \text{隣接NG間OK数}[4] \\ &= 7000 + 2000 + 200 \\ &= 9200 \end{aligned}$$

に更新されている。この和に隣接NG間OK数[1]は含まれない。これは判定しきい値=4であり、最新の4

*を保つ。

【0030】セルの受信開始後の最初のNG検出では、NG検出時刻を記憶(ステップA3、A4、A5)した後、A1に戻る。これは図3(a)の①に相当し、このときの判定テーブル200の実例は図3(c)である。

【0031】2回目から判定しきい値に満たない回数のNG検出では、NG検出時刻を測定し、直前のNG検出時刻との差分から前回と今回のNG検出の間の経過時間を算出する(ステップA6)。この経過時間をセルの受信周期で割れば、前回と今回のNGセルの間に受信したセルの数が求められる。このセル数は前回と今回のNGセルの間に連続して受信したOKセルの数とみなすことができる(ステップA7)。隣接NG間OK数は領域203に記憶され(ステップA8)、NG検出時刻を記憶(ステップA5)後、A1に戻る。図3(d)及び(e)には、2回目及び3回目のNG検出時の判定テーブルの状態が記されている。図3(d)で1回目と2回目のNGの間のOKセル数である隣接NG間OK数

[1]=5000が初めて算出される。このときは隣接NG間OK数はひとつだけなので判定OK数領域202の値も5000となる。図3(e)は更に2回目と3回目のNGの間の隣接NG間OK数[2]=7000が算出されると共に、判定OK数領域202の値が隣接NG間OK数[1]+隣接NG間OK数[2]=12000に更新されている。尚、図3(d)(e)の判定OK数領域202は説明の便宜上算出・更新しているが、必ずしも必要ではない。

【0032】判定しきい値以上のNGを検出した後は、前述したA6～A8のステップに相当するA9～A11のステップを実行した後、隣接NG間OK数領域203に格納された値の和を求めて判定OK数202を更新する(ステップA12)。

【0033】足し合わせる隣接NG間OK数は、その時に検出されたNGを含む最新の、判定しきい値と等しい数のNGの間のOK数である。つまり、最新の(判定しきい値-1)個の隣接NG間OK数の和が、判定OK数202に格納される。図3(f)は判定しきい値=4回目、図3(g)は5回目のNGが検出された時の判定テーブル200の状態である。図3(f)では、隣接NG間OK数[3]=2000が格納され、これに併せて判定OK数領域202は

$$\begin{aligned} & \text{隣接NG間OK数}[1] + \text{隣接NG間OK数}[2] + \text{隣接NG間OK数}[3] \\ &= 5000 + 7000 + 2000 \\ &= 14000 \end{aligned}$$

に更新されている。図3(g)では、更に隣接NG間OK数[4]=200が格納されて、判定OK数領域202*

$$\begin{aligned} & \text{隣接NG間OK数}[2] + \text{隣接NG間OK数}[3] + \text{隣接NG間OK数}[4] \\ &= 7000 + 2000 + 200 \\ &= 9200 \end{aligned}$$

に更新されている。この和に隣接NG間OK数[1]は含まれない。これは判定しきい値=4であり、最新の4

つのNGの間のOK数を求める為、即ち、最新の4-1=3つの隣接NG間OK数[N] (Nは整数)の和を求めるためだからである。図3には例示していないが、6回目以後のNG検出時の判定OK数領域202も同様に更新される。

【0034】A12で算出された判定OK数は、予め定められた劣化しきい値と大小を比較される(ステップA13)。劣化しきい値は、一定数(判定しきい値)のNGが検出される間に受信されたOKセルの数についての基準値である。劣化しきい値=10000の場合、4回
14000>10000

であり、無線品質は劣化していないと判定された後、NG検出時刻が更新される(ステップA5)。5回目のNG検出、即ち図3(g)では、
9200<10000

であり、無線品質が劣化したと判定される。この場合は、更に劣化に対応する処理が実行されて(ステップA15)NG検出時刻が更新される(ステップA5)。無線品質の劣化に対応する処理としては、基地局制御装置
20 であり、移動局に対して送信電力のアップを指示したり、選択基地局の変更を行うことなどが考えられる。

【0035】本発明の第2の実施の形態である基地局制御装置400の構成について図4を参照して説明する。

【0036】基地局制御装置400は複数の無線基地局410、420と接続され、更に移動通信交換機430と接続されている。また、基地局制御装置400は以下の構成要素を備える。

【0037】ハイウェイインタフェース401は基地局制御装置400と複数の無線基地局410、420を接続する。ハイウェイスイッチング部402は基地局制御装置400の中の各種装置を接続/切替する。スイッチ制御部403はハイウェイスイッチング部402の制御を行う。上り合成装置500は上り受信信号の合成機能や無線品質劣化判定機能を行う。CODEC404は音声符号化/復号化を行う。ハイウェイインタフェース405は基地局制御装置400と移動通信交換機430を接続する。

【0038】次に、上り合成装置500について図5を参照して更に説明する。上り合成装置500は、複数の無線基地局410、420から来る上り受信フレームを受けてセルの合成を行い、CODEC404等の次装置に送る機能を有する。上り合成装置500は以下の構成要素を備える。

【0039】上りフレーム受信部510は、複数の無線基地局410、420から受信したセルを合成部520へ渡す機能を持つ。

【0040】合成部520は、無線フレームに同期して対象となる複数の無線基地局410、420からの受信セルのうち最も品質の良いものを選択する機能を持つ。
50

また、選択したセルに付与されている無線CRC情報のOK/NGを判別し、NGの場合は制御部530にNG報告を行う機能を持つ。従来の合成部620では、CRC情報がOK/NGのどちらであっても制御部630に報告するのに対して、本発明の合成部520では、CRC情報がNGの場合にのみ制御部530に通知する。更に、合成部520は、内部で無線フレームに同期した時刻情報を持ち、NG報告を行う際、併せて合成時の時刻情報を通知する機能を持つ。ここで通知する時刻情報は2つのNG検出時の間の経過時間を求めるために必要なものである。標準時を用いる必要はない。尚、OKの場合はそのまま何もしない。

【0041】制御部530は、合成部520からのNG報告を受けて後述する無線品質劣化判定を実行する劣化判定部531、合成部520から受け取った前回のNG報告の時刻情報を記憶する時刻記憶部532、予め定められたセルの受信周期、判定しきい値、劣化しきい値を記憶する設定値記憶部533、判定テーブルを記憶する判定テーブル記憶部534からなる。

【0042】上りフレーム送信部540は、合成部520にて合成された受信セルを次装置に送信する機能を持つ。

【0043】次に、図1、2及び5を参照して劣化判定部531による無線品質劣化判定を説明する。

【0044】合成部520は受信したセルにNGを検出(ステップA1、A2)すると、劣化判定部531にNGの報告と検出時刻の通知を行う。

【0045】NG報告及び時刻情報を受け取った劣化判定部531は、判定テーブル記憶部534に記憶されたテーブルポインタ201と、設定値記憶部533に記憶された判定しきい値とを参照し、今までに検出されているNGの数が判定しきい値に達しているか判断する(ステップA3)。そして第一回目の受信では(ステップA4)、NG報告に付与されている時刻情報を時刻記憶部532に記憶しておく(ステップA5)。

【0046】次に、二回目のNG報告から、NG数が判定しきい値以上のNG報告を受信するまでは、以下の(1)~(3)の動作を行って隣接NG間OK数を図2に示す判定テーブル200に記憶すると共に、NG報告に付与されている時刻情報を時刻記憶部532に記憶する(ステップA7)。

【0047】(1)今回のNG報告に付与されている時刻情報と、記憶されている前回のNG報告の時刻情報の差分から経過時間を算出する(ステップA6)。

【0048】(2)経過時間をセルの受信周期で割って、前回CRC NGセルを受信してから今回CRC NGセルを受信するまでの間に受信したCRC OKセル数を推定する(ステップA7)。

【0049】(3)(2)で算出したCRC OKセル数を隣接NG間OK数として判定テーブル200に記憶

する(ステップA8)。

【0050】そして、判定しきい値に達したNG報告を受信すると、前記(1)～(3)と同じ動作をしたのち(ステップA9～A11)、判定テーブル200に格納された今回のものを含む最近の隣接NG間OK数を(判定しきい値-1)分合計した値である判定OK数を求め(ステップA12)、設定値記憶部533に記憶されている、予め定められた劣化しきい値と比較する(ステップA12)。判定OK数が劣化しきい値より小さい場合は、無線品質が劣化したものと判定する(ステップA14)。この場合、劣化判定部531は上り合成装置500の外部に無線品質の劣化を報告し、この報告に基づいて、基地局制御装置400は、移動局に対して電力アップを指示したり、選択基地局を変更するなどの対応をとることができる(ステップA15)。

【0051】この後、NG報告に付与されている時刻情報で時刻記憶部を更新する(ステップA5)。

【0052】判定テーブル200の動作について図2を参照して更に説明する。判定テーブル200は、CRC NGを検出したとき下記のような動作をする。

(1) テーブルポインタ領域201の値を更新(+1)する。

(2) テーブルポインタ領域201の値が示す位置のNG間OK数領域203に隣接NG間OK数を保存する。

(3) 次の式1により判定OK数を算出して判定OK数領域202の値を更新する。

$$S_n = S_{n-1} + C_n - C_{n-1} \quad \dots \text{式1}$$

ここで、nはテーブルポインタ、 S_n は更新後の判定OK数、 S_{n-1} は更新前の判定OK数、 C_n はNG間OK数領域[n]の値、aは判定しきい値である。

(3)で得られた判定OK数が劣化しきい値より小さい場合は、無線品質が劣化したと判断する。

【0053】次に、判定テーブル200の実際の動作を図5を参照して説明する。ここでは、劣化しきい値=10、判定しきい値=4とする。

【0054】図3(a)に図示したように時刻①～⑥でCRC NGが検出されたとする。初期設定時、即ちまだCRC NGを検出していない状態では(b)の状態である。

【0055】(c)は時刻①の時の判定テーブル200の状態であり、この時に初めてNG報告があった。これは図1ステップA3でYesの場合に相当するのでテーブルポインタ201が+1される他は(b)から変化がない。

【0056】②では2回目のNG報告なので(d)のNG間OK数[1]に5000が格納されると共に、判定OK数が算出されて格納される。判定しきい値が4なので、過去3回の隣接NG間OK数の和になるが、ここでは初めて隣接NG間OK数が格納されたので、当然ことも5000になる。

【0057】同様に、③では(e)のようにNG間OK数[2]に7000が格納される。判定OK数はNG間OK数[1]と[2]の和となるので、5000+7000=12000になる。

【0058】④では、続いてNG間OK数[3]に2000が格納されると共に、判定OK数が14000に更新される。ここで(判定しきい値-1)回の隣接NG間OK数が揃ったので劣化しきい値と比較すると14000>10000であり、無線品質の劣化は検出されないことになる。

【0059】これに対して⑤では、NG間OK数[2]、[3]及び[4]の和が判定OK数となるが、その値は7000+2000+2000=9200<10000となり、⑤では無線品質が劣化したと判定される。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、無線品質劣化判定部がCRC NGセルを受信した時のみ無線品質劣化判定を行う。このため、セルを受信する度に無線品質劣化判定を行う必要がなく、その分処理を効率的に行うことができる。

【0061】また、VOX制御によりセルを受信しない期間がある場合においては、その期間をCRC OKと判断することができるため、古いCRC NG受信の履歴を用いた不正確な無線品質劣化判定をすることがなくなるといふ利点もある。

【0062】以上、本発明を実施の形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、当業者の通常の知識の範囲内でその変更や改良が可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態である無線品質劣化判定方法100を表すフローチャートである。

【図2】無線品質劣化判定方法100で用いる判定テーブル200のデータの構造を示す図である。

【図3】判定テーブル200の動作の実例を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態である基地局制御装置400の構成を示す機能ブロック図である。

【図5】本発明の上り合成装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図6】従来の上り合成装置の構成を示す機能ブロック図である。

【符号の説明】

200 判定テーブル

201 テーブルポインタ領域

202 判定OK数領域

203 NG間OK数領域

400 基地局制御装置

401、405 ハイウェイインタフェース

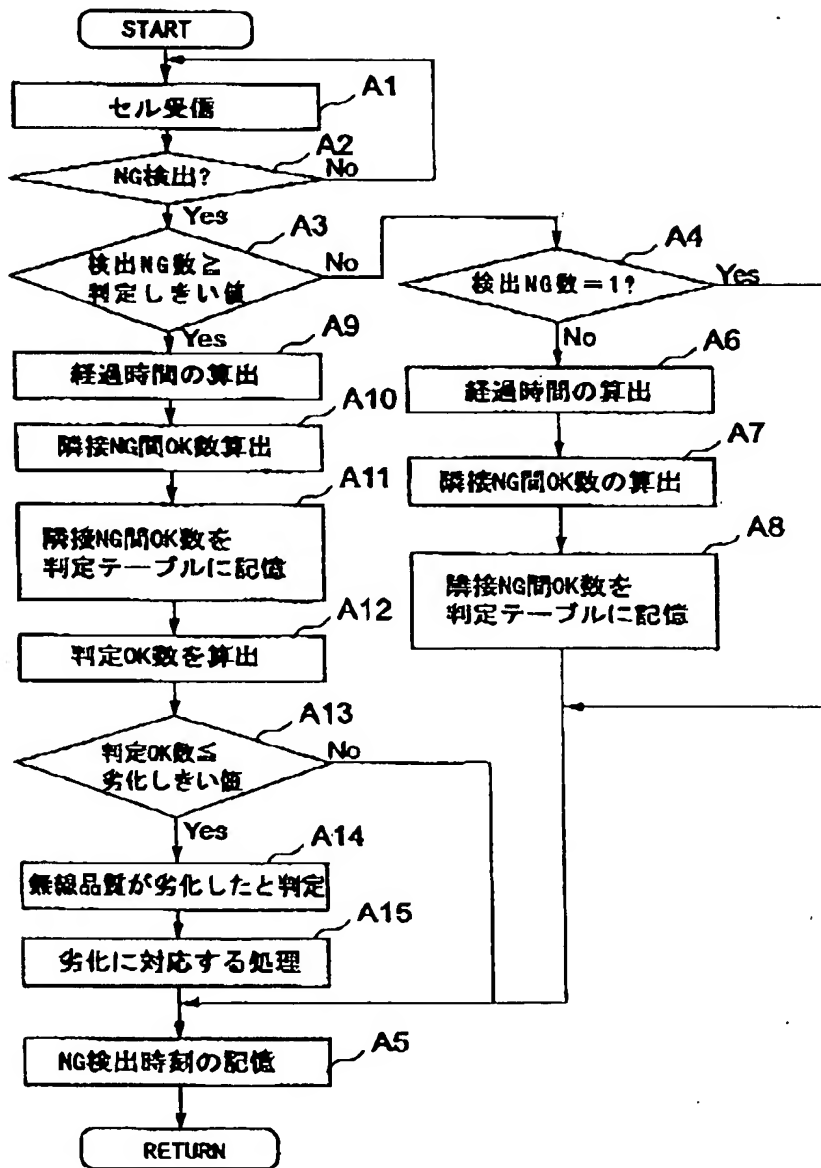
50 402 ハイウェイスイッチング部

403 スイッチ制御部
 404 CODEC
 410、420 無線基地局
 430 移動通信交換機
 500、600 上り合成装置
 510、610 上りフレーム受信部
 520、620 合成部
 530、630 制御部

*531、631 劣化判定部
 532 時刻記憶部
 533、632 設定値記憶部
 534 判定テーブル記憶部
 540、640 上りフレーム送信部
 633 計時部
 634 受信履歴記憶部

*

【図1】



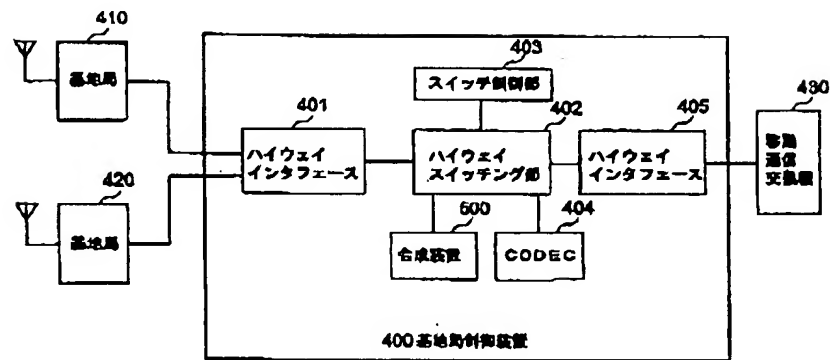
無線品質劣化判定方法100

【図2】

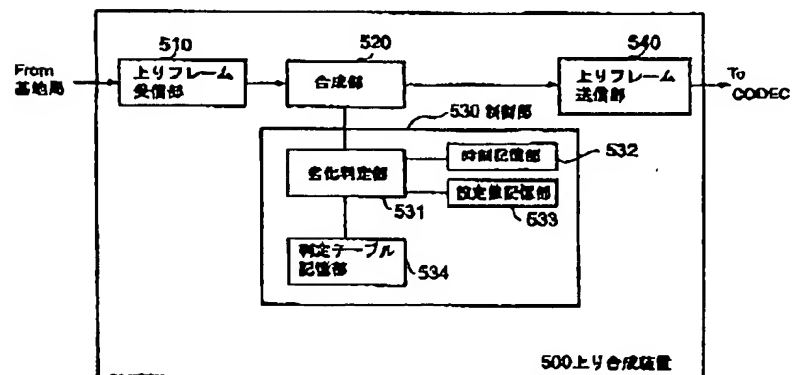
標準値		
201	テーブルポインタ	0
202	判定OK数	0
203	NG回OK数 [0]	0
	NG回OK数 [1]	0
	⋮	⋮
	NG回OK数 [127]	0

200 判定テーブル

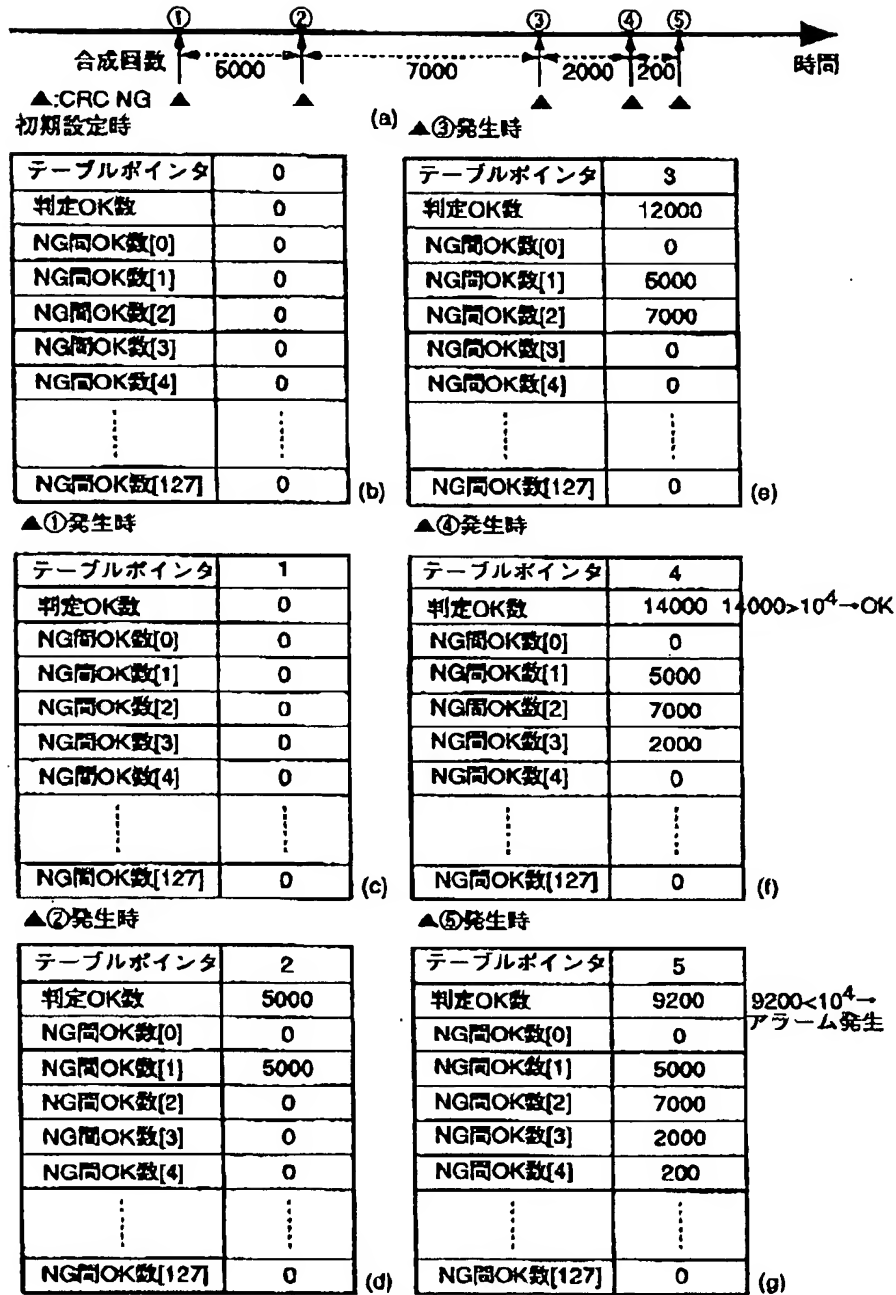
【図4】



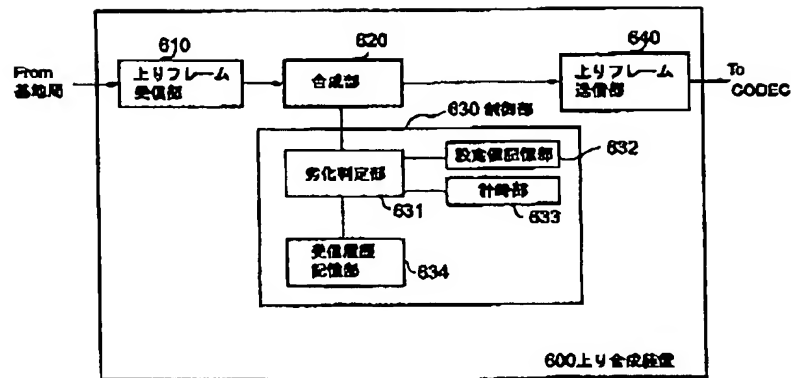
【図5】



【図3】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K014 AA03 BA06 DA02 EA08 HA00
 5K022 GG03
 5K035 AA03 CC01 CC08 DD01 GG04
 KK01
 5K041 AA08 BB08 FF01 GG03 HH11
 5K067 AA41 CC00 CC10 EE10 GG11
 HH22 HH23 HH25

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.